

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

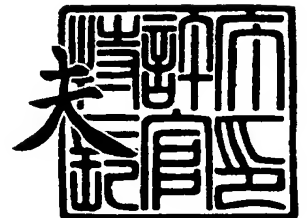
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 3 1 0 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 3 1 0 9]

出 願 人 豊 田 合 成 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 4 4 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 PTG03008

【提出日】 平成15年 2月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

 【氏名】 上村 俊也

【特許出願人】

 【識別番号】 000241463

 【氏名又は名称】 豊田合成株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071526

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平田 忠雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038070

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0100273

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極形成面の反対側に設けられる光出射面から光を放射する半導体発光素子部と、

前記光出射面に光学的に結合し、前記光を立体形状に基づく配光で放射する透明構造部と、

前記光によって励起されて前記光の波長と異なった波長の励起光を放射する蛍光体を含み、前記半導体発光素子部および前記透明構造部を封止する透光性樹脂部とを有することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記透明構造部は、表面に前記光を拡散させる微小凹凸面を形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 3】

前記透明構造部は、表面に前記光を反射させる反射層を形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 4】

前記透明構造部は、前記光を拡散させる光拡散材を混入させた接着性樹脂によって基台部に固定されることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 5】

前記半導体発光素子部は、不透光性の n 側電極および p 側電極を有する LED チップであることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 6】

前記透光性樹脂部は、前記光によって励起される複数の蛍光体を含むことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光ダイオード（Light-Emitting Diode：以下「LED」という。）から放射される光を蛍光体で吸収し、異なる波長の光に波長変換して放射させる発光装置に関し、特に、光度を大にすることのできる発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、LEDチップから放射される光を蛍光体で波長変換して放射する発光装置がある（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

図13は、特許文献1に示された発光装置の縦断面を示す。この発光装置20は、凹断面形状を有するパッケージ21と、パッケージ21の凹部22内に收容されるLEDチップ23と、パッケージ21の凹部22内に收容された透光性樹脂による第1のコーティング部24および第2のコーティング部25と、パッケージ21の外部に露出して設けられる外部電極26と、外部電極26とLEDチップ23とを電氣的に接続するボンディングワイヤ27とによって構成されており、第2のコーティング部25にはLEDチップ23の発光に基づく可視光を吸収して波長変換された可視光を放射する蛍光物質25Aが含有されている。これにより、LEDチップ23の発光に基づく光を波長変換して他の色の可視光を得ることができる。

【0004】

この構成によると、例えば、青色系のLEDチップ23から放射された青色光を、青色光を吸収して黄色光を放射する蛍光物質25Aを含んだ第2のコーティング部25に通過させると、青色光と波長変換光である黄色光とが混合されて補色による白色光が得られる。

【0005】

また、他の発光装置として、電極形成面と反対側の透光性基板側から光を放射させるLEDチップを用いた発光装置がある（例えば、特許文献2参照。）。

【0006】

図14は、特許文献2に示された発光装置の縦断面を示す。この発光装置30は、反射ホーン31A、31Bを有する一対のリードフレーム31と、サファイ

ア等からなる透光性基板 32A の上に GaN 系の発光層 32B を形成した LED チップ 32 と、LED チップ 32 の透光性基板 32A と接するように配設されている波長変換素子 33 と、リードフレーム 31、LED チップ 32、および波長変換素子 33 を覆うように成形して硬化させた透光性封止材料 34 を有する。

【0007】

反射ホーン 31A、31B は、反射枠内周縁の略全周に波長変換素子 33 を固定するための係合爪 31c、31d を有し、波長変換素子 33 に設けられるシート状の基体フィルム 33A の部分を係合爪 31c、31d で押さえ付けて確実に固定するようになっている。

【0008】

LED チップ 32 は、図示しないバンプを介して電極 32a、32b を反射ホーン 31A、31B の底面 31a、31b に電氣的に接続している。

【0009】

波長変換素子 33 は、基体フィルム 33A 上に波長変換物質と樹脂結合剤とを均一に混合して塗布硬化させた波長変換素子層 33B を設けた構成を有し、波長変換素子層 33B が LED チップ 32 の透光性基板 32A と接するようにして反射ホーン 31A、31B 内に配置されている。

【0010】

この構成によると、LED チップの透光性基板側から光を取り出すことで、放射効率が向上する。また、波長変換物質を層状に形成することで波長変換効率の均一化と効率が向上する。また、均一な波長変換が可能となるので、変換効率の差に起因する色むらを著しく低減することができる。

【0011】

【特許文献 1】

特開平 10-190065 号公報（第 2 図）

【特許文献 2】

特開 2000-22222 号公報（第 1 図）

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の発光装置によると、以下に示すような問題がある。

(1) 特許文献1の発光装置は、第2のコーティング部における中心部分の厚さを周囲の厚さに対して大にしているため、蛍光物質が光放射を阻害して光取り出し効率が低下し、色むらの発生や十分な光度を得ることができない。また、蛍光体の厚さを適切化するための光度な技術を要することから、容易に製造することができないという問題がある。

(2) 特許文献2の発光装置は、LEDチップの実装にあたって、バンプ形成、接合面に向けての反転、および位置決めといった製造工程を要するため、製造工程を複雑化させるとともにバンプ形状や位置決めに高い精度が必要となる。また、これらを実現するためには高価なフリップチップボンダーが必要となって製造コストの増大を招くという問題がある。

【0013】

従って、本発明の目的は、特別な製造工程を要することなく十分な光度を発揮し、色むらのない均一な光を放射することのできる発光装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、電極形成面の反対側に設けられる光出射面から光を放射する半導体発光素子部と、

前記光出射面に光学的に結合し、前記光を立体形状に基づく配光で放射する透明構造部と、

前記光によって励起されて前記光の波長と異なった波長の励起光を放射する蛍光体を含み、前記半導体発光素子部および前記透明構造部を封止する透光性樹脂部とを有することを特徴とする発光装置を提供する。

【0015】

透明構造部は、表面に光を拡散させる微小凹凸面を形成されていても良く、また、表面に光を反射させる反射層を形成されていても良い。また、光を拡散させる光拡散材を混入させた接着性樹脂によって基台部に固定されていても良い。

【0016】

半導体発光素子部は、不透光性の n 側電極および p 側電極を有する LED チップを用いても良い。

【0017】

透光性樹脂部は、半導体発光素子部から放射される光によって励起される複数の蛍光体を含んでも良い。

【0018】

このような構成によれば、光出射面から入射する光を透光性を有する透明構造部を介して放射させると、配光特性は透明構造部の立体形状に依存するので、半導体発光素子部単体での配光特性と異なる配光特性が得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る発光装置を示す。この発光装置 1 は、金属材料によって形成されるリードフレーム 2 A および 2 C と、リードフレーム 2 A の先端に形成されて LED チップ 3 を収容する基台部であるカップ 2 B と、LED チップ 3 に光透過性の接着剤層 4 によって接着される透明構造部 5 と、透明構造部 5 をカップ 2 B の底面に固定する Ag ペースト 6 と、LED チップ 3 の各電極とリードフレーム 2 A および 2 C とを電気的に接続するボンディングワイヤ 7 と、カップ 2 B に充填されて LED チップ 3 および透明構造部 5 を封止する透光性樹脂部 8 と、リードフレーム 2 A、2 C、およびボンディングワイヤ 7 を一体的にモールドする透明エポキシ樹脂部 9 とを有する。

【0020】

リードフレーム 2 A および 2 C は、熱伝導性の良好な銅合金等の金属材料によって形成されており、カップ 2 B の内面には反射面 2 a が形成されている。

【0021】

LED チップ 3 は、例えば、Ga N、Ga Al N、In Ga N、In Ga Al N 等の窒化ガリウム系化合物半導体や Zn Se（セレン化亜鉛）等で 450 nm ～ 480 nm の青色系で発光するように形成されている。この LED チップ 3 は、電極形成面の反対側に形成されるサファイア基板側から主として光を出射する

フリップチップ接合用LEDであり、このサファイア基板に接着剤層4によって透明構造部5が接着されている。

【0022】

接着剤層4は、接着に基づいてLEDチップ3と透明構造部5とを光学的に結合させるものであり、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、又はセラミックスペースト等からなる透明性接着剤を用いることができる。

【0023】

透明構造部5は、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 SiC 、 Si_3N_4 、 AlN 、 ZrO_2 ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス等の光透過性を有する材料によって直方体状に形成されており、LEDチップ3のサイズより大なるサイズを有して形成されている。なお、厚さについてはチップ厚さの $1/2$ からチップ短辺長の2倍の範囲とすることが好ましい。また、透明構造部5についても直方体以外の他の立体形状であっても良く、特に限定されない。

【0024】

透光性樹脂部8は、エポキシ樹脂からなり、黄色蛍光体として $\text{Ce}:\text{YAG}$ （イットリウム・アルミニウム・ガーネット）を含有している。なお、透光性樹脂はエポキシ樹脂に限定されず、固化後に透明となるシリコン樹脂を用いても良い。

【0025】

透明エポキシ樹脂部9は、透明なエポキシ樹脂によって形成されて紙面上方向に放射される光を集光するように砲弾形状に成型されている。

【0026】

図2は、LEDチップおよび透明構造部を部分的に示す。同図においてはLEDチップ周囲の透光性樹脂部8を図示省略している。LEDチップ3は、サファイア基板3Aと、 AlN バッファ層3Bと、 n 型半導体層3Cと、 n 側電極3Dと、 p 型半導体層3Eと、発光する層を有する多層3Fと、 p 側電極3Gとを有し、 n 側電極3Dおよび p 側電極3Gにそれぞれボンディングワイヤが接続されている。なお、 n 側電極3Dおよび p 側電極3Gは光を透過しない膜厚を有して形成されている。

【0027】

このような発光装置 1 を製造するには、まず、銅合金等の金属材料を打ち抜いてリードフレーム 2 A、2 C に応じた形状に加工し、リードフレーム 2 A に圧痕加工によってカップ 2 B を形成する。次に、カップ 2 B に A g ペースト 6 によって透明構造部 5 を固定する。次に、透明構造部 5 に接着剤層 4 によって L E D チップ 3 を接着する。次に、L E D チップ 3 の n 側電極 3 D とリードフレーム 2 A、および p 側電極 3 G とリードフレーム 2 C とをボンディングワイヤ 7 で電氣的に接続する。次に、カップ 2 B に蛍光体を混入させたエポキシ樹脂を注入し、硬化させて透光性樹脂部 8 を形成する。次に、リードフレーム 2 A、2 C を支持した状態で透明エポキシ樹脂部 9 を形成する金型の上方に移動させる。次に、リードフレーム 2 A、2 C を金型に対して位置決めした後に金型内に挿入し、透明なエポキシ樹脂を金型内に注入する。次に、エポキシ樹脂の硬化後に金型から完成した発光装置 1 を取り出す。

【0028】

L E D チップ 3 をリードフレーム 2 A に実装するにあたって、例えば、透明構造部 5 をウエハー状の基体からカッティングして形成する場合には、L E D チップ 3 を予め基体上に接着しておき、基体を所定のサイズにカッティングすることによって L E D チップ 3 と透明構造部 5 とが一体化したチップ部を形成し、このチップ部を A g ペースト 6 によってリードフレーム 2 A に固定するようにしても良い。この場合には 1 回の実装でリードフレーム 2 A に L E D チップ 3 と透明構造部 5 とを実装できる。

【0029】

以下に、第 1 の実施の形態の発光装置の動作を説明する。

【0030】

図示しない駆動部は、L E D チップ 3 の n 側電極 3 D と p 側電極 3 G とに駆動電圧を印加する。多層 3 F は、駆動電圧に基づいて面状に発光することにより光を出射する。多層 3 F から出射される光は、主としてサファイア基板 3 A を透過して透明構造部 5 に入射する。透明構造部 5 は、入射した光の一部を内部で反射させて側面部分および L E D チップ 3 との接着面に近い上面部分から放射させる

。透明構造部 5 から放射された光の一部は、透光性樹脂部 8 の蛍光体に照射される。蛍光体は、光の照射に基づいて励起されることにより波長 5 5 0 ~ 5 8 0 n m の励起光を放射する。この励起光と透明構造部 5 から放射された光とが混合されることによって白色光が得られる。白色光は、カップ 2 B の反射面 2 a で反射されて図 1 に示す紙面上方向に放射される。

【 0 0 3 1 】

上記した第 1 の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) サファイア基板 3 A 側に接着剤層 4 を介して直方体状の透明構造部 5 を接着し、この透明構造部 5 をカップ 2 B に固定するようにしたので、L E D チップ 3 とリードフレーム 2 A、2 C とをワイヤボンディングで容易に接続できるようになる。また、フリップチップ接合に伴うバンプ形成工程や L E D チップ 3 実装時の高度な位置決めが不要となって容易に製造することができる。また製造工程を簡略化できることから、低コスト化および生産性の向上を図ることができる。

(2) 透明構造部 5 を介して光を放射させることで光出射密度が小になり、また、L E D チップ 3 単体での配光特性と異なる配光特性が得られることから、透光性樹脂部 8 に含有される蛍光体に効率良く光が照射されるようになる。このことによって波長変換された黄色光と青色光とが均一に混合されるようになり、色むらの発生が抑制される。

(3) 透明構造部 5 によって光出射面積が拡大されるので、L E D チップ 3 が蛍光体によって覆われることによる光遮蔽効果を小にでき、光度を大にすることができる。

【 0 0 3 2 】

上記した第 1 の実施の形態においては、n 側電極 3 D および p 側電極 3 G が不透光性の L E D チップ 3 を用いた発光装置 1 について説明したが、例えば、n 側電極 3 D および p 側電極 3 G が透光性を有し、かつ、透光性基板を備えた L E D チップ 3 を用いても良い。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、第 2 の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置 1 は、アルミナ等の白色フィラー 4 a を光拡散材として混入させた接着性樹脂からな

る接着剤層 4 A によって透明構造部 5 をカップ 2 B に底部に固定する構成において第 1 の実施の形態の発光装置 1 と相違している。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0034】

上記した第 2 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の効果に加えて透明構造部 5 の底部における光拡散性を接着剤層 4 A に混入する光拡散材によって変化させることができる。また、A g ペーストに代えて白色フィラーを混入した接着性樹脂（白色ペースト）又は透明な接着性樹脂（透明ペースト）を用いることにより、長期にわたって安定した光度を得ることができる。これは、A g ペーストの場合には、A g フィラーが熱あるいは L E D から放出される光によって、酸化劣化し反射率が経時的に悪化するためである。

【0035】

図 4 は、第 3 の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置 1 は、透光性樹脂部 8 に含有されるものと同じ種類の黄色蛍光体 4 b を混入させた接着性樹脂からなる接着剤層 4 A によって透明構造部 5 をカップ 2 B に底部に固定する構成において第 2 の実施の形態の発光装置 1 と相違している。なお、第 1 および第 2 の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0036】

上記した第 3 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の効果に加えて接着剤層 4 A の黄色蛍光体 4 b から励起光が放射されるようになり、透光性樹脂部 8 に混入させる蛍光体の量を減らすことができるため、効率良く光を取り出すことが可能となり、光度を大にすることができる。これは、透光性樹脂部 8 に混入させる蛍光体による光遮蔽効果が小になるからである。また、透明構造部 5 の底部における光拡散性をより高めることができる。

【0037】

図 5 は、第 4 の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置 1 は、紫外光（波長約 380 nm）を放射する L E D チップ 3 を使用し、紫外光によ

って励起される赤色蛍光体 4 c、青色蛍光体 4 d、および緑色蛍光体 4 e を用いることによって白色光を放射させるものであり、接着剤層 4 A に赤色蛍光体 4 c を混入し、透光性樹脂部 8 に青色蛍光体 4 d および緑色蛍光体 4 e を混入させた構成において第 2 の実施の形態の発光装置 1 と相違している。なお、第 1 および第 2 の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0038】

赤色蛍光体 4 c は、例えば、 $Y(P, V)O_4:Eu$ 、又は $Y_2O_2S:Eu$ を用いることができる。

【0039】

青色蛍光体 4 d は、例えば、 $(Ba, Ca, Mg)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 、又は $Sr_2P_2O_7:Eu$ を用いることができる。

【0040】

緑色蛍光体 4 e は、例えば、 $(Ba, Mg)_2Al_{16}O_{27}:Eu, Mn$ 、又は $BaMgAl_{16}O_{27}:Eu$ を用いることができる。

【0041】

上記した第 4 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の効果に加えて励起効率の最も低い赤色蛍光体 4 c を接着剤層 4 A に混入させることで、透光性樹脂部 8 に混入させる蛍光体の量を減らすことができるため、効率良く光を取り出すことが可能になり、光度を大にすることができる。なお、蛍光体の配置については、赤色、青色、および緑色の蛍光体のうち少なくとも 1 種を選択的に接着剤層 4 A に混入し、残りの蛍光体を透光性樹脂部 8 に混入させるようにしても良い。また、赤色、青色、および緑色の蛍光体を透光性樹脂部 8 に混入させても良い。

【0042】

図 6 は、第 5 の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置 1 は、底部に微小凹凸面 5 A を有した透明構造部 5 を有し、更に反射機能を有するアルミ薄膜からなる 1500 オングストローム程度の反射膜 5 B を設けた構成において第 1 の実施の形態の発光装置 1 と相違している。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説

明を省略する。

【0043】

上記した第5の実施の形態によると、第1の実施の形態の効果に加えて透明構造部5の底部における光拡散性と反射性を微小凹凸面5Aの形状と光反射機能層に基づいて向上させることができる。また、透明構造部5に光拡散形状と光反射機能層を設けることでカップ2Bとの接着にAgペーストを用いることが可能になる。

【0044】

図7は、第6の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置1は、紙面左右方向、紙面手前方向、および紙面奥方向に底部が拡大されることに基づく傾斜面5aを4方向に設けられた台形断面状の透明構造部5を有する構成において第1の実施の形態の発光装置1と相違している。なお、第1の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0045】

上記した第6の実施の形態によると、第1の実施の形態の効果に加えて傾斜面5aの形状に基づいて透明構造部5の水平方向および垂直方向に効率良く光を放射させることができる。なお、透明構造部5の底部に第3の実施の形態で説明した微小凹凸面と光反射機能層を設けても良い。

【0046】

図8は、第7の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置1は、紙面左右方向、紙面手前方向、および紙面奥方向にLEDチップ3接着面側が拡大されることに基づく傾斜面5aを4方向に設けられた台形断面状の透明構造部5を有する構成において第4の実施の形態の発光装置1と相違している。なお、第4の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0047】

上記した第7の実施の形態によると、第1の実施の形態の効果に加えて透明構造部5を透過する光を傾斜面5aで反射してカップ2Bの上部方向に効率良く光

を放射させることができる。なお、透明構造部 5 の底部に第 3 の実施の形態で説明した微小凹凸面と光反射機能層を設けても良い。

【0048】

図 9 は、第 8 の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置 1 は、紙面左右方向、紙面手前方向、および紙面奥方向に中央部分が拡大されることに基づく傾斜面 5 b、5 c を設けられた六角形断面状の透明構造部 5 を有する構成において第 1 の実施の形態の発光装置 1 と相違している。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0049】

上記した第 8 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の効果に加えて傾斜面 5 b、5 c から水平方向および垂直方向に効率良く光を放射させることができる。なお、透明構造部 5 の底部に第 3 の実施の形態で説明した微小凹凸面と光反射機能層を設けても良い。

【0050】

図 10 は、第 9 の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置 1 は、周縁部に対して中央部分を窪ませた底部を有し、この底部形状に沿って反射膜 5 B を設けた透明構造部 5 を有する構成において第 1 の実施の形態の発光装置 1 と相違している。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0051】

反射膜 5 B は、例えば、蒸着によって形成されるアルミニウムの薄膜であり、光拡散性に有効な反射性、表面凹凸性を有していることが好ましい。また、スパッタリング等の他の成膜技術によって形成しても良い。

【0052】

上記した第 9 の実施の形態によると、第 1 の実施の形態の効果に加えて透明構造部 5 に入射した光を反射膜 5 B で反射することによって透明構造部 5 の側面よりカップ 2 B の上部方向に効率良く光を放射させることができる。なお、透明構造部 5 を第 4 および第 5 の実施の形態で説明した台形断面状に形成することによ

って水平方向および垂直方向への光取り出し効率をより高めることができる。

【0053】

図11(a)から(c)は、第10の実施の形態に係る透明構造部を示す。上記した第1から第9の実施の形態においては図11(a)に示す直方体状、あるいは台形断面状の透明構造部5をLEDチップ3に接着した構成を説明したが、透明構造部5の他の形状として、例えば、外形が図11(b)に示すように円形や、図11(c)に示すように八角形状を有していても良く、配光特性や用途に応じた他の形状を有していても良い。

【0054】

図12は、第11の実施の形態に係る発光装置を部分的に示す。この発光装置は、LEDチップ3と透明構造部5とを接着剤層4によって接着し、LEDチップ3をAuバンプ11Aおよび11Bによってサブマウント素子10にフリップチップ接合した構成を有し、透明構造部5をLEDチップ3の上部に配置することによって光取り出し効率を高めている。なお、第1の実施の形態と同一の構成を有する部分については同一の引用数字を付しているので重複する説明を省略する。

【0055】

サブマウント素子10は、n型のシリコン基板によって形成され、LEDチップ3を静電気から保護するためのツェナーダイオードとして動作する。また、Auバンプ11Aによってp側電極3Gと接続されるn側電極10Aと、p型半導体層10Bと、Auバンプ11Bによってn側電極3Dと接続されるp側電極10Cと、Agペースト6を介してカップ2Bに電氣的に接続されるn電極10Dと、n型半導体層10Eとを有する。

【0056】

上記した第11の実施の形態によると、LEDチップ3の光出射面がカップ2Bの開口側に向くようにフリップチップ接合し、光出射面となるサファイア基板3A表面に透明構造部5を接着することによって、透明構造部5の側面、下面、および上面から光を取り出すことができ、光出射面積をより大にすることができる。

【0057】

このように、LEDチップ3をフリップチップ接合するタイプの発光装置についても、透明構造部5をLEDチップ3の光出射面に取り付けることで、光源が蛍光体に覆われることによる光遮蔽効果を低減することができる。なお、第11の実施の形態では、透明構造部5の上面を砲弾形状として紙面垂直上方に集光性を付与するようにしても良い。

【0058】

上記した各実施の形態では、リードフレーム実装型の発光装置1について説明したが、基板実装型の発光装置にも適用可能である。また、透光性樹脂部8に蛍光体を含まず、透明エポキシ樹脂部9に蛍光体を含むタイプの発光装置や、透光性樹脂部8および透明エポキシ樹脂部9に蛍光体を含まないタイプの発光装置に適用することも可能である。また、LEDチップ3についても青色以外に、赤色、緑色の可視光を放射するものであっても良く、更には紫外光を放射するものであっても良い。また、蛍光体についても放射される光に応じて励起される蛍光体を用いることができる。

【0059】**【発明の効果】**

以上説明した通り、本発明の発光装置によると、半導体発光素子部の電極形成面の反対側に設けられる光出射面に立体状に形成された透明構造部を光学的に結合させるようにしたため、特別な製造工程を要することなく十分な光度を発揮し、色むらのない均一な光を放射することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施の形態に係る発光装置の全体図である。

【図2】

第1の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図3】

第2の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図4】

第 3 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 5】

第 4 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 6】

第 5 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 7】

第 6 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 8】

第 7 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 9】

第 8 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 1 0】

第 9 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 1 1】

(a) から (c) は、第 1 0 の実施の形態に係る発光装置の部分平面図である。

【図 1 2】

第 1 1 の実施の形態に係る発光装置の部分構成図である。

【図 1 3】

従来の発光装置を示す部分構成図である。

【図 1 4】

従来の発光装置を示す部分構成図である。

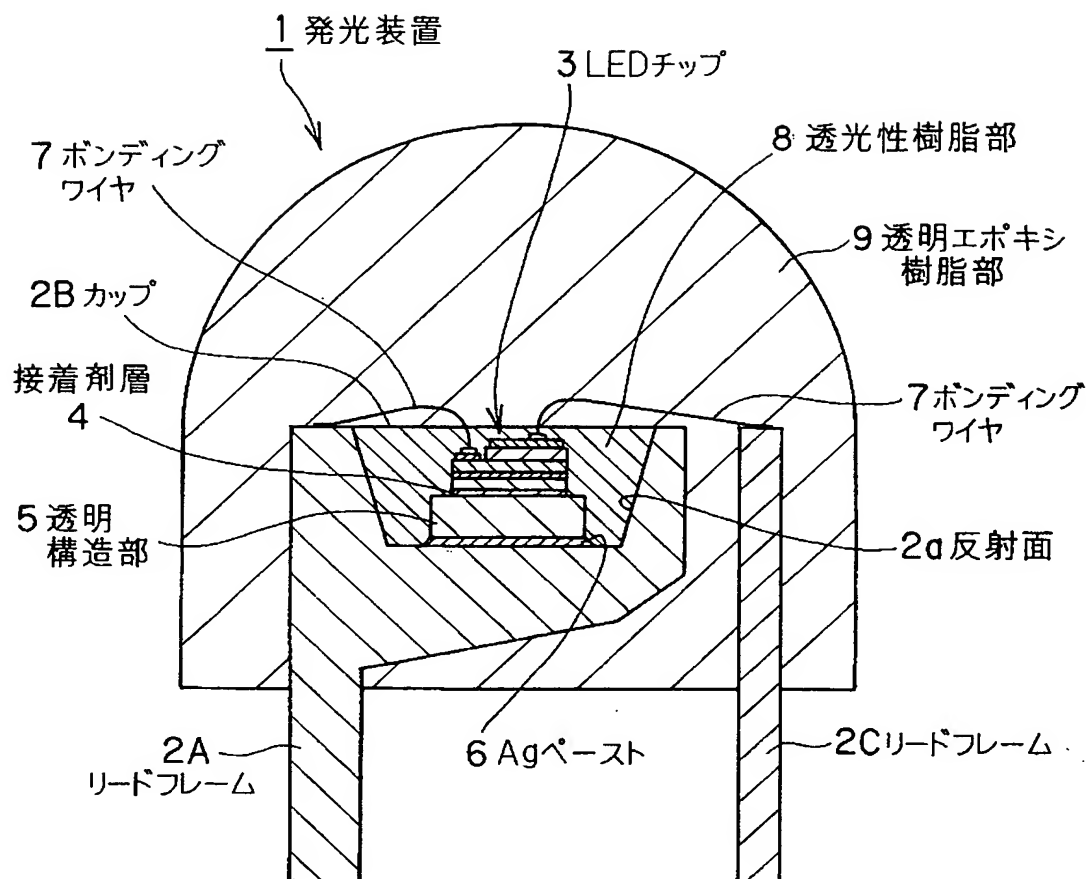
【符号の説明】

- 1、発光装置 2 A、リードフレーム 2 B、カップ 2 a、反射面
- 3、LEDチップ 3 A、サファイア基板 3 B、バッファ層
- 3 C、n 型半導体層 3 D、n 側電極 3 E、p 型半導体層 3 F、多層
- 3 G、p 側電極 4、接着剤層 4 A、接着剤層 4 a、白色フィラー
- 4 b、黄色蛍光体 4 c、赤色蛍光体 4 d、青色蛍光体 4 e、緑色蛍光体
- 5、透明構造部 5 A、微小凹凸面 5 B、反射膜 5 a、傾斜面

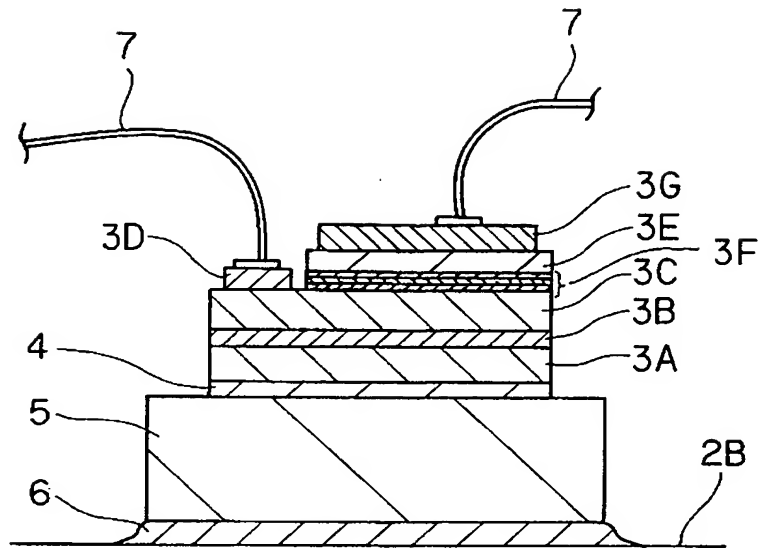
5 b、傾斜面 5 c、傾斜面 6、A g ペースト 7、ボンディングワイヤ
8、透光性樹脂部 9、透明エポキシ樹脂部 10、サブマウント素子
10 A、n 側電極 10 B、p 型半導体層 10 C、p 側電極 10 D、n 電極
10 E、n 型半導体層 11 A、A u バンプ 11 B、A u バンプ
20、発光装置 21、パッケージ 22、凹部 23、LED チップ
24、第1のコーティング部 25、第2のコーティング部
25 A、蛍光物質 26、外部電極 27、ボンディングワイヤ
30、発光装置 31、リードフレーム 31 c、係合爪 31 d、係合爪
31 A、反射ホーン 31 B、反射ホーン 31 a、底面 31 b、底面
32、チップ 32 A、透光性基板 32 B、発光層 32 a、電極
33、波長変換素子 33 A、基体フィルム 33 B、波長変換素子層
34、透光性封止材料

【書類名】 図面

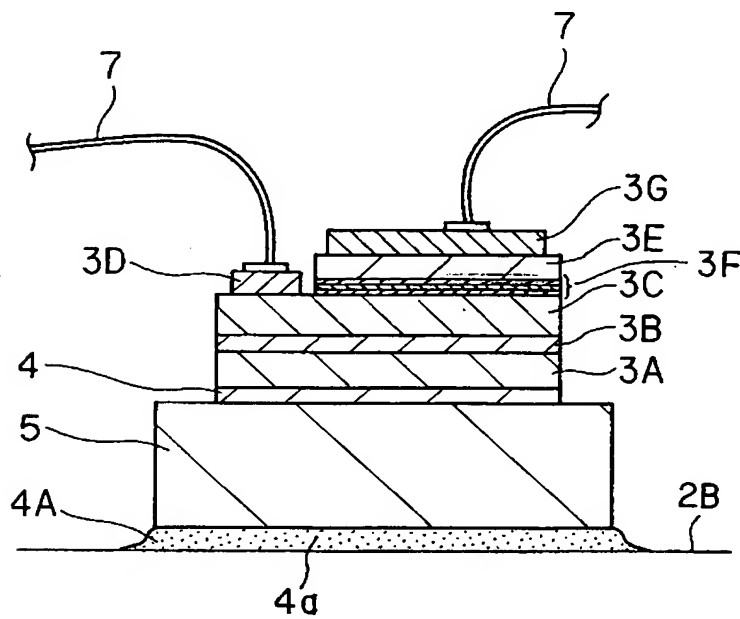
【図 1】



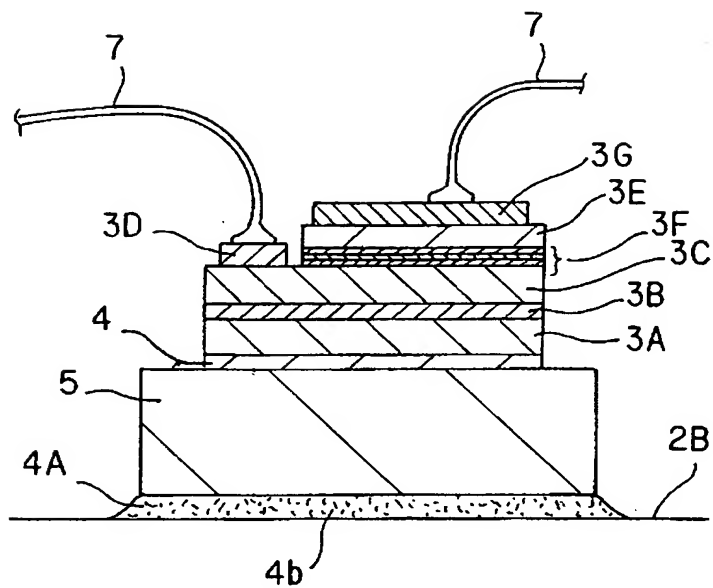
【図 2】



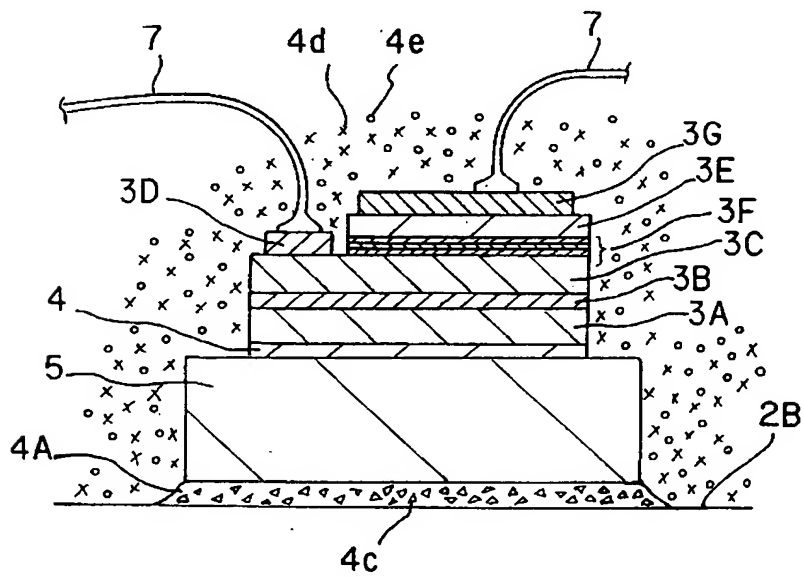
【図 3】



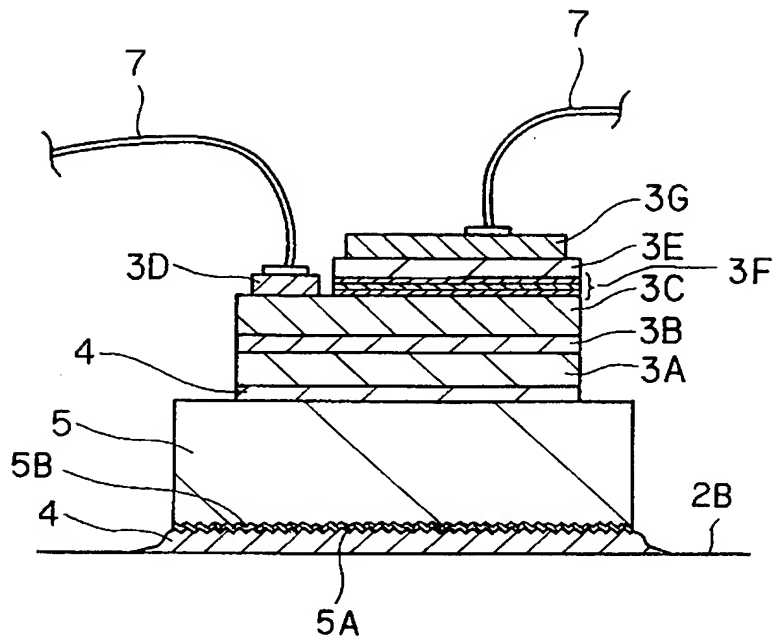
【図 4】



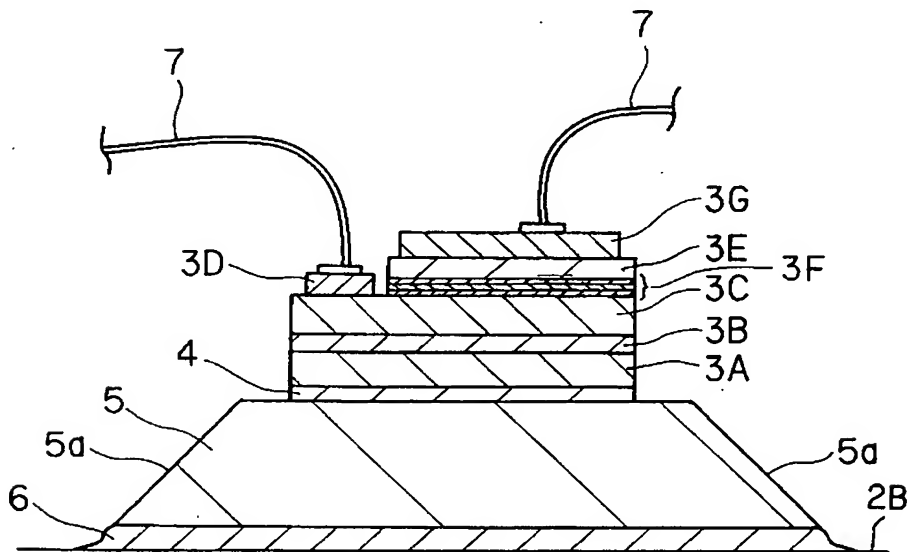
【図 5】



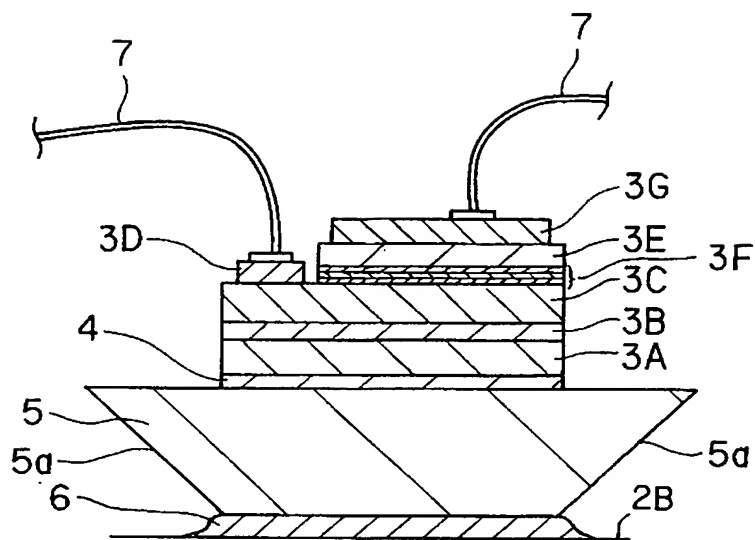
【図 6】



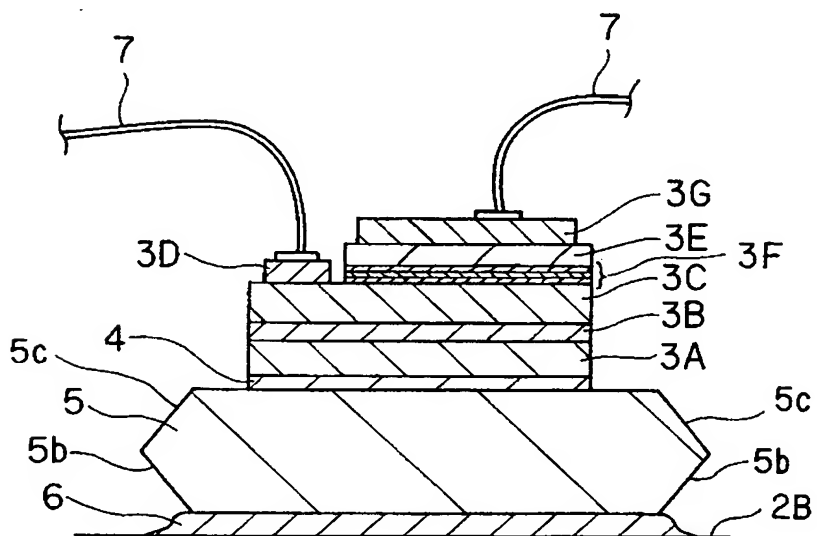
【図 7】



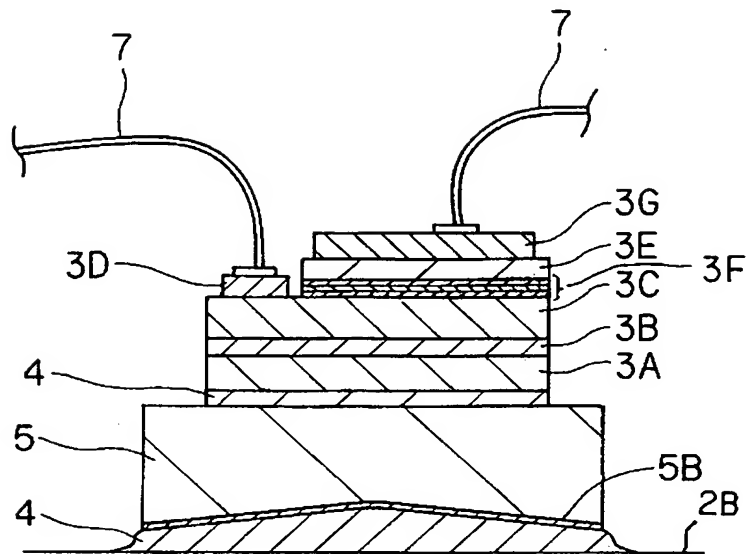
【図 8】



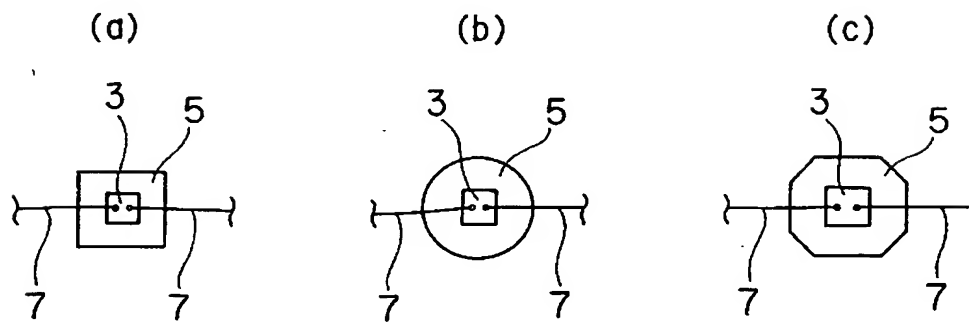
【図 9】



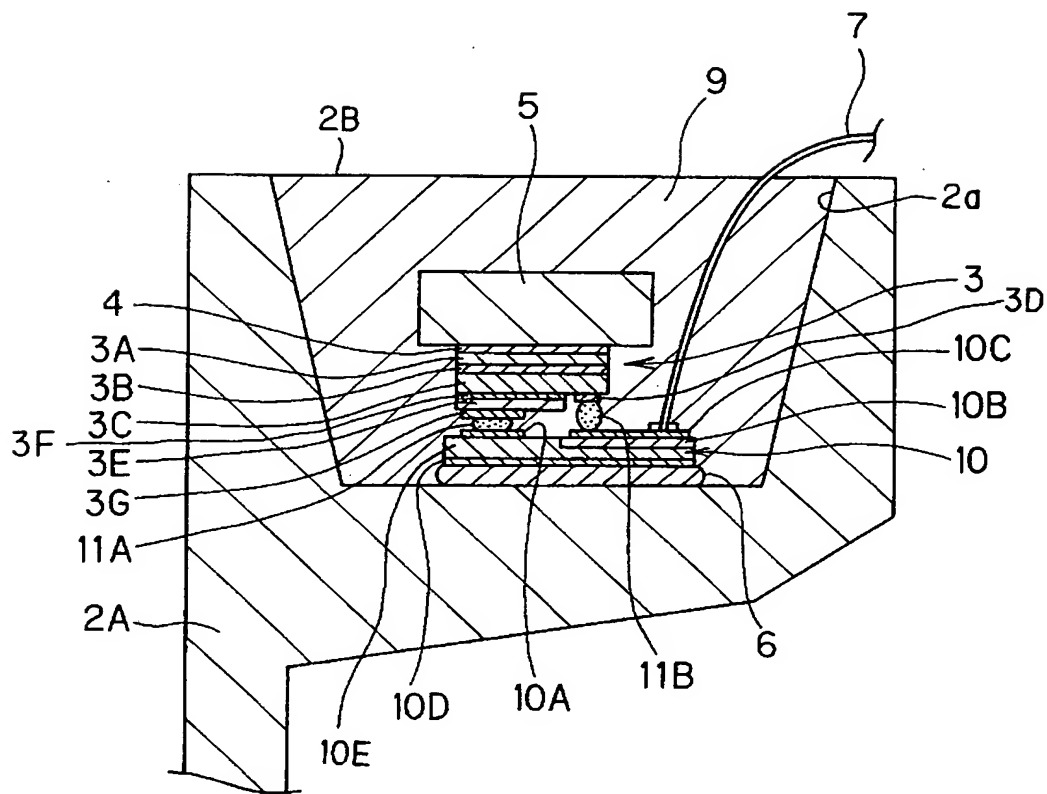
【図 10】



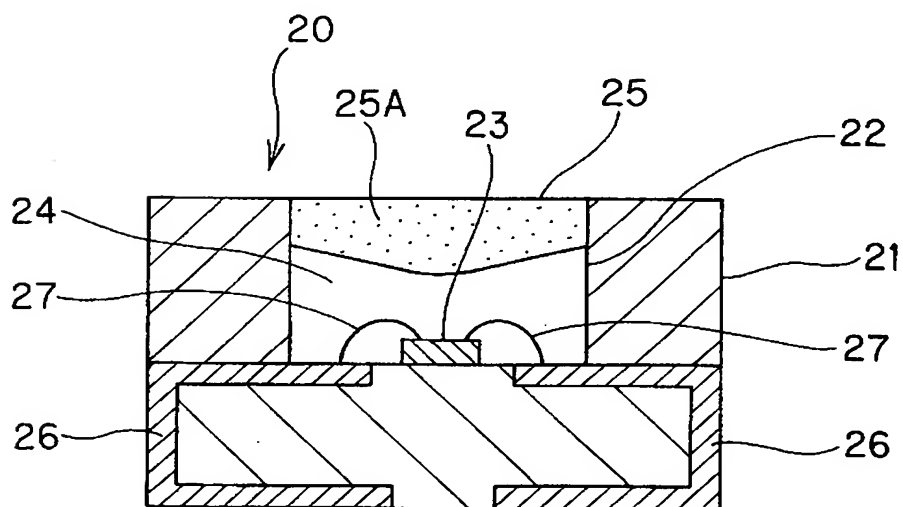
【図 11】



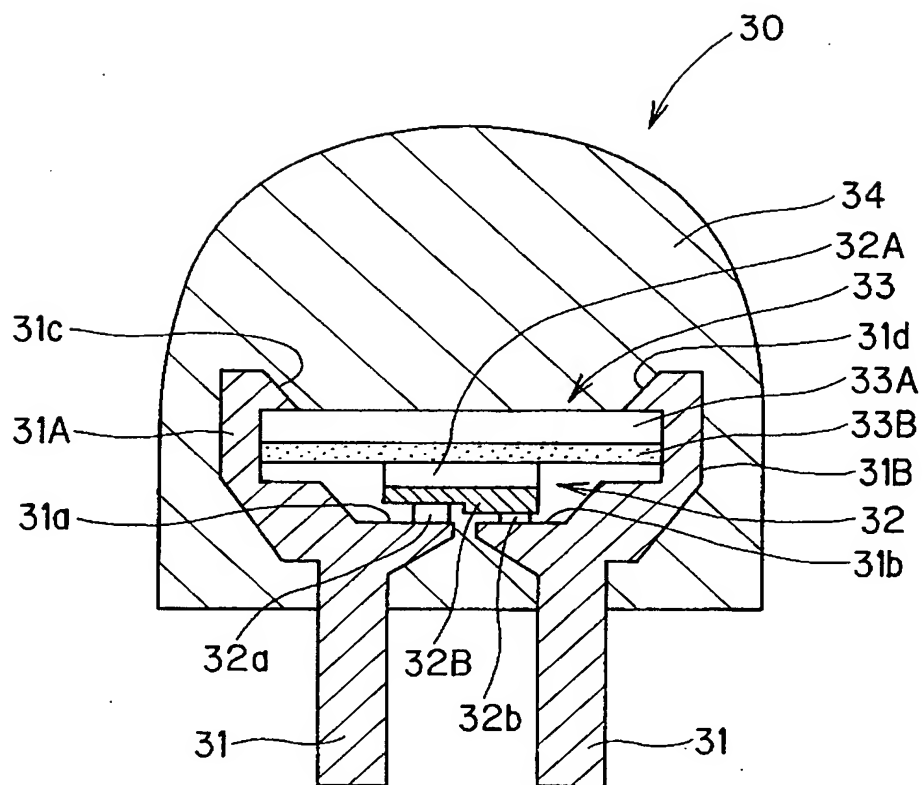
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特別な製造工程を要することなく十分な光度を発揮し、色むらのない均一な光を放射することのできる発光装置を提供する。

【解決手段】 サファイア基板 3 A 側に接着剤層 4 を介して直方体状の透明構造部 5 を接着し、この透明構造部 5 をカップ 2 B に固定する。このことにより、LED チップ 3 とリードフレーム 2 A、2 C とをワイヤボンディングで容易に接続できるようになる。また、フリップチップ接合に伴うバンプ形成工程や LED チップ 3 実装時の高度な位置決めが不要となって製造工程を簡略化できることから、低コスト化および生産性の向上を図ることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 3 1 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 4 1 4 6 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地

氏 名

豊田合成株式会社